

PLAN DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMA DE DOCTORADO EN FORMACIÓN EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

TÍTULO Análisis Pedagógico de la herramienta Intelli-Chalk para la clase Universitaria

AUTOR Claudia M. Muñoz Jara

DIRECTOR(as) Dra. Erla Mariela Morales Morgado y Dra. Margarita Esponda Argüero

17 de mayo de 2016

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

INTRODUCTION AND JUSTIFICATION OF THE TOPIC OF STUDY (50 LINE MAXIMUM):

El concepto de tecnología hace tan sólo unos años era muy distinto al que hoy manejamos y comprendemos, en ese momento el concepto de tecnología educativa no era tan ajeno al mundo educativo, puesto que muchos de los modelos innovadores de la época usaban materiales para mediar la enseñanza. Lo que se

entendía como recursos y materiales para la enseñanza abarcaba todo aquello que el profesor o profesora usaba para apoyar su clase. Dentro de los distintos modelos educativos habían unos más centrados en los materiales que otros. Pero siempre se ha buscado apoyar la labor educativa, y el avance de las tecnologías en la vida diaria hace también necesaria la incorporación de las tecnologías en los ámbitos educativos. Las personas de hace unos años entendían los procesos de enseñanza- aprendizaje de forma distinta a las personas que hoy se comunican y organizan con aparatos electrónicos, sin ir más lejos el formato digital ha modificado para siempre la forma de lectura (Cordón-García, José-Antonio, 2010).

Muchos profesores se sienten sobreexigidos, puesto que su posición de autoridad o sabiduría es constantemente puesta en juicio, frente a la natural adaptación de los alumnos a las tecnologías, con la que no pueden igualarse, por falta de tiempo y porque muchos piensan que no es de verdad importante conocer, manejar e integrar los nuevos avances en tecnología en la clase. La clase tradicional sigue siendo para ellos eficiente.

En este punto es importante hacer una autocrítica y asumir que mucha de esta resistencia a los nuevos contextos educativos, pasa también por una resistencia a los nuevos modelos educativos, que se centran más en la actividad del alumno como constructor y responsable de su aprendizaje que en la figura del profesor como transmisor de conocimiento, roles que se describen en Badía y otros (2006).

Luego de varias décadas de investigación y uso de las tecnologías en contextos de educación, todavía no es posible demostrar fehacientemente que el uso de la tecnología ayude a mejorar el aprendizaje, y sin embargo, se han planteado desde distintas perspectivas los beneficios y las dificultades de una integración real de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en los contextos normales de educación como colegios primarios, secundarios o universidades (Castells, 2000; García Duarte, 2000; García Aretio, 2002; Giddens, 2000; Area, 2002; Cabero, 2003; García del Dujo *et al.*, 2004, entre otros). Esto es debido a que las prácticas pedagógicas tradicionales, aun no han evolucionado para asimilar y evaluar las nuevas formas de aprendizaje que involucra el uso de medios informáticos, la evolución de la tecnología ha sido tan rápida que aun no se han asentado los nuevos modelos de enseñanza- aprendizaje que se se practican y por lo tanto hay muchos aspectos de estos nuevos procesos de aprendizaje que no son evaluados (Hinojosa y Labbé, 2011).

En los trabajos revisados se habla de herramientas de comunicación o herramientas de interacción, que según el enfoque del trabajo se consideran como herramientas de participación y/o colaboración y se asocian a modelos pedagógicos como el constructivista social o el conectivista (Esteban Vasquez, Juan 2013).

En este sentido se plantea, en López Rodrigo y otros (2011), que el análisis pedagógico de los LMS (*Learning Management System*) que incluyen todas estas herramientas, involucra aspectos que van más allá de la existencia de un modelo pedagógico anterior o incluido en el diseño de las herramientas. Se definen tipos de modelos pedagógicos considerados en los LMS como el socioconstructivista de Moodle (Silva 2011), donde se describen las herramientas que se usan fuera de la clase. En esta aproximación pedagógica ellos plantean que pese a la gran variedad de posibilidades de uso, en la mayoría de los casos las herramientas de los LMS se usan para fines administrativos y de comunicación. Muy pocas Universidades hacen uso de las posibilidades pedagógicas de un LMS (Lopez Rodrigo y otros 2011), (Sánchez Santamaría 2012).

Y no es extraño, porque muchas de estas plataformas son complejas y exigen de los docentes conocimientos avanzados de informática, los docentes prefieren usar lo mínimo, por si sucede algún error que ellos no puedan solucionar a tiempo para la clase.

En la Bibliografía revisada hay un claro avance en la investigación de objetos de aprendizaje (OA), Plataformas de formación (LMS), y herramientas de comunicación que permiten de alguna forma mediar en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Desde enfoques pedagógicos López Rodrigo y otros (2006), ven a los medios y herramientas como objetos independientes de un enfoque pedagógico, son vistos como objetos utilizables y posiblemente reutilizables, para distintos temas: como herramientas de tipo administrativo, herramientas de comunicación, herramientas de gestión de actividades, herramientas de contenidos y herramientas de diseño instruccional, y otras.

Desde las perspectivas informáticas se enfocan en aspectos técnicos y operativos y muy pocos plantean una concordancia con algún modelo pedagógico. Pese a esto, algunos trabajos como el realizado por el grupo Scopeo antes citado (2011) y Gross (2012), plantean que es necesario, en educación, la adaptabilidad, la combinación de modelos pedagógicos y que dichos modelos son los que a través del uso de determinadas herramientas, conectan de forma transversal los objetivos y el diseño de aprendizaje.

Debido a la necesidad de valorar y mejorar el uso pedagógico de los LMS y sus herramientas en contextos e-learning o b-learning, nos lo hemos planteado como objetivo general para ello, nos hemos propuesto como uno de nuestros objetivos específicos, investigar las razones concretas detrás del uso pedagógico de los LMS de la Freie Universität von Berlin.

También es uno de nuestros objetivos observar y analizar el uso de una nueva herramienta pedagógica, especialmente diseñada para dictar la clase, que opera durante la clase, pero que también puede ser usada después de ella. La herramienta es Intelli-Chalk, actualmente se encuentra en etapa experimental, lo que nos da una muy buena oportunidad

para probar nuestras planteamientos e hipótesis de trabajo, porque ha sido diseñada respondiendo a las necesidades planteadas por los profesores y los alumnos. Para conseguir estos objetivos, consideramos importante replantearnos los conceptos básicos de enseñanza mediada, siguiendo la línea de investigación de Morales (2007) y Suárez (2003), y sobre todo nos proponemos acercarnos a una conceptualización actualizada de los roles de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje siguiendo las ideas propuestas por Badía y otros (2006), Meza (2012), López Rodrigo y otros (2011), Ortega Navas (2011), y la importancia de los modelos pedagógicos para la construcción de software y hardware educativo.

Según plantea Begonia Gross (2012)¹, el modelo educativo es fundamental para el diseño del aprendizaje, las herramientas deben coordinarse en el diseño, pero también es importante considerar que el diseño de aprendizaje que está detrás de los planes y programas educativos así como detrás del desarrollo de software o espacios de aprendizaje, ya no puede ser fijo, estático o invariable, debe poder adaptarse al contexto de aprendizaje, al estudiante, al tema, etc. y para ello debe poder crecer, reducirse, modificarse, pero sobre todo debe poder ser compatible con distintos sistemas operativos y soportes.

Para analizar desde la perspectiva pedagógica una herramienta diseñada siguiendo un modelo adaptativo, nos remitiremos al esquema propuesto por López Rodrigo y otros (2011), García Aretio (2004) y otros, para diferentes contextos, temas y modelos de aprendizaje.

Vamos a implementar una serie de actividades de trabajo cooperativo en clase y de evaluación entre pares, esto siguiendo el diseño de enseñanza aprendizaje basado en el trabajo colaborativo entre iguales y atendiendo a las posibilidades que este modelo de trabajo ofrece según García Tamarit, Consuelo, Badia, Antoni, & Universitat Oberta De Catalunya. Elearn Center. (2015), Pineda Báez, C., Hennig, C., & Segovia, Y. (2013) y otros, que se practica en las clases normales de la universidad. Para facilitar la distribución y recopilación de datos se incorporarán los software necesarios que de forma aleatoria designen los pares o grupos de trabajo. En principio hemos pensado en dos asignaturas de distintos campos del conocimiento como son: Matemáticas de primer semestre para informáticos y Gramática de primer semestre para filólogos en español. Cada asignatura tendrá dos grupos, uno de prueba y uno de control.

La plataforma estará habilitada para recolectar todos los datos para el análisis de las pruebas.

¹Begonia Gros: Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. RED. Revista de Educación a Distancia. Número 32. <http://www.um.es/ead/red/32>.

HIPÓTESIS DE TRABAJO Y PRINCIPALES OBJETIVOS A ALCANZAR (MÁXIMO 50 LÍNEAS):
WORKING HYPOTHESIS AND PRINCIPAL OBJECTIVES SOUGHT (50 LINE MAXIMUM):

Las hipótesis de esta investigación, son las siguientes:

Que esta herramienta facilita y fomenta la interacción entre los actores del proceso educativo, especialmente en el momento de la realización de la clase.

Los docentes reciben Retroalimentación (Feedback) automática durante la clase, lo que apoya la adaptación dinámica de la velocidad y calidad de su cátedra.

Los estudiantes pueden actuar anónimamente, lo que permite signalizar el nivel de comprensión durante la clase a través de diferentes herramientas.

Por otro lado durante la clase, se fomenta una mayor concentración de los estudiantes a través de uso de herramientas para personalizar los contenidos expuestos por el docente.

Estas herramientas están diseñadas para ser usadas por el profesor en segundo plano, lo que no distrae a los alumnos del contenido esencial en clase.

Que con el uso del Intelli-Chalk los profesores que quieren mantener sus herramientas tradicionales (Pizarra y tiza) lo pueden hacerlo, agregando componentes inteligentes que permiten mejorar cualitativamente la clase.

Los módulos del Intelli-Chalk facilitan la comunicación en vivo, permiten la interacción anónima lo que incrementa notablemente la participación de los estudiantes durante la clase.

La filosofía del Intelli-Chalk es facilitar la preparación antes, durante y después de la clase. Las herramientas fomentan la espontaneidad y la adaptabilidad durante de la clase y motivan la participación colaborativa de los estudiantes, lo que aumenta su concentración.

Que la herramienta puede ser alojada en cualquier LMS, y puede ser usada desde cualquier sistema operativo, lo que hace el proceso de enseñanza aprendizaje más eficiente y efectivo para todos los actores del proceso educativo.

Objetivo General:

Valorar y mejorar el uso pedagógico de la Herramienta Intelli-Chalk y sus posibilidades en contextos e-learning y b-learning.

Objetivos específicos:

1. Investigar el uso pedagógico de los LMS de la Freie Universität von Berlin.
2. Observar y analizar el uso de la nueva herramienta pedagógica Intelli-Chalk, durante y después de las clases de Matemáticas y Gramática básica.
3. Valorar la interacción entre los actores del proceso educativo, especialmente en el momento de la realización de la clase.
4. Valorar el nivel de satisfacción de los docentes en relación a la retroalimentación que reciben de la herramienta en la clase.
5. Conocer si la herramienta ayuda a aumentar el nivel de concentración de los estudiantes durante su uso.
6. Implementar una serie de actividades de trabajo cooperativo en clase y de evaluación entre pares, esto siguiendo el diseño de enseñanza aprendizaje basado en el trabajo colaborativo entre iguales y atendiendo a las posibilidades que este modelo de trabajo ofrece

METODOLOGÍA A UTILIZAR (APORTAR CONFORMIDAD/INFORMES/PROTOCOLOS GARANTIZANDO BIOÉTICA/BIOSEGURIDAD SI EL TIPO DE EXPERIMENTACIÓN LO REQUIERE) (MÁXIMO 50 LÍNEAS):
METHODOLOGY TO BE USED (PROVIDE CONSENT FORMS/REPORTS/PROTOCOLS GUARANTEEING BIOETHICS/BIOSECURITY IF REQUIRED BY THE TYPE OF EXPERIMENTATION) (50 LINE MAXIMUM):

I Metodología y diseño experimental

Análisis de datos de tipo cuantitativo y cualitativo.

II Las etapas del proyecto son las siguientes:

1ª fase . De búsqueda, selección, valoración y análisis bibliográfico.

2ª fase . Experimental, Aplicación, evaluación y valoración de las variables que

intervienen.

III Variables e instrumentos de medición y evaluación.

Se estudiará el comportamiento de tres tipos de variables:

1.- Independientes:

Material de apoyo para la enseñanza, que en este proyecto son los soportes, la plataforma, los programas de software y el hardware disponible, los contenidos de las asignaturas:

Matemáticas (Mafi 1:Logik und diskrete Mathematik) correspondiente al primer semestre de la carrera de informática, es una de las asignaturas más difíciles, por esta razón hemos pensado que podría ayudar a alumnos y profesores el uso de otras herramientas y métodos.

Y los contenidos de Gramática básica (Basismodul 1) correspondiente a primer año de Filología para profesores, es una asignatura que suele ser complicada para los hablantes alemanes pero sus contenidos en el nivel inicial pueden someterse a reglas más o menos fijas lo que nos permite demostrar la adaptabilidad de la herramienta a distintos contenidos y modelos.

Las asignaturas corresponden a facultades distintas y están soportadas informáticamente por LMS diferentes. En la Facultad de informática, Matemáticas y Física los cursos son administrados con Sakai, en cambio la facultad de Filología está administrada por Blackboard. Hemos planteado un estudio del uso de ambos LMS en los cursos durante la clase y fuera de ella, porque es una realidad (no respaldada científicamente), que el uso que hacen de los LMS los docentes es muy limitado, y que es mayoritariamente administrativo y ocurre fuera de la clase.

2.- Dependientes:

Nivel de aprendizaje de las asignaturas de la prueba.

Actitud hacia las asignaturas de la prueba.

Nivel de satisfacción del alumno con el material.

3.- Moduladoras:

La motivación y todos los factores emotivos que intervienen en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los tipos de instrumentos de medición de estas variables serán:

- A) Pruebas escritas en el caso de la variable nivel de aprendizaje.
- B) Escala de actitudes en el caso de la variable actitud hacia las asignaturas.
- C) Cuestionarios de satisfacción en el caso de la variable nivel de satisfacción del alumno con el material y de los profesores sobre la retroalimentación recibida.
- D) Registro y análisis de las distintas interacciones que permite la herramienta.

MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES (MÁXIMO 50 LÍNEAS):
MATERIAL MEANS AND RESOURCES AVAILABLE (50 LINE MAXIMUM):

Disponemos del uso de la plataforma de la universidad, además de la plataforma Intelli-Chalk, diseñada en el instituto de informática de la Freie Universität Berlin.

Además contamos con la infraestructura de las aulas de clase especialmente adaptada para la enseñanza con la plataforma Intelli-Chalk, la colaboración del equipo de tutores, la participación de los grupos de prueba y control en varias facultades de la Freie Universität Berlin.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL AJUSTADA A TRES AÑOS / CINCO AÑOS (Tiempo parcial) (MÁXIMO 50 LÍNEAS):
TIMING SCHEDULE OVER THREE YEARS / FIVE YEARS (Part time)(50 LINE MAXIMUM):

Temporalización (2 a 3 años)

1.- Búsqueda de la documentación (2 meses)

Una vez aprobado el plan de investigación están contempladas actividades de difusión de la herramienta dentro de la Freie Universität Berlin, con el fin de motivar a los grupos a participar en las pruebas planificadas. Estas actividades incluyen seminarios para profesores y alumnos, y la presentación de propuestas de artículos teóricos sobre el tema.

2.- Diseño de la herramienta(6 meses), de los instrumentos de evaluación y de las actividades(6 meses)

En esta etapa está contemplada la publicación de artículos en revistas científicas con los avances técnicos y metodológicos alcanzados

3.- Evaluación interna del programa y corrección de errores (1 mes)

En la medida de lo posible participaremos en congresos y eventos de difusión, con el fin de contrastar nuestras herramientas y métodos, y para recibir críticas constructivas a fin de mejorar nuestros planteamientos.

4.- Aplicación de las actividades, registro y corrección de errores en contexto real (6 meses)

5.- Evaluación de resultados (3 meses)

6.- Presentación del informe

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES (50 LINE MAXIMUM):

Bibliografía General:

- Cabero Almenara, Julio (2006). Tecnología educativa: su evolución histórica y su conceptualización. Cap.02_TE-CABERO.qxd 26/11/06.
- Cabero Almenara, Julio (2004). La investigación en Tecnologías de la educación (Bordón, 56, 3-4, (ISSN: 0210-5934), 2004, 617-634) Universidad de Sevilla
- Cordón-García, José-Antonio (2010). De la lectura ensimismada a la lectura colaborativa: nuevas topologías de la lectura en el entorno digital. Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca-España.
- Ferreira da Costa (2010). Avaliação da integração de plataformas e-learning no ensino secundário, Tese de Doutoramento, Universidad de Salamanca, España.
- Gros, Begoña (2012). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. RED. Revista de Educación a Distancia. Número 32. <http://www.um.es/ead/red/32>.
- Hinostroza, J. Enrique y Labbé Christian (2011). Políticas y prácticas de informática educativa en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, Cepal- División de Desarrollo Social, Santiago de Chile, mayo de 2011.
- López Rodrigo, Javier, Martín Hernández, Silvia, Ortega Mohedano, José (2011). Aproximación pedagógica de las plataformas Open Source en las Universidades Españolas (Observatorio SCOPEO, Universidad de Salamanca)
- Meza, Johana (2012). Modelo pedagógico para proyectos de formación virtual. publicado por la GIZ(Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH.
- Morales Morgado, Erla M. (2015). "La gestión de la información al servicio de investigación: herramientas y casos de estudio" Depto. Didáctica, Organización y Métodos de Investigación. Universidad de Salamanca, Campo Grande, Brasil. 19 de Noviembre de 2015.
- Morales Morgado, Erla M. (2007). "Gestión del conocimiento en sistemas E-Learning, Basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos" Tesis doctoral. Departamento de teoría e historia de la educación. Universidad de Salamanca. España
- Salinas, Jesús (2012). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. Grup de Tecnologia Educativa. Universitat de les Illes Balears jesus.salinas@uib.es RED. Revista de Educación a Distancia. Número 32 <http://www.um.es/ead/red/32>
- Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (eva)*. Barcelona: uoc.
- Suárez, C. (2003). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 4, 1-8. Recuperado de http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/56462/1/TEE2003_V4_entornosvirtualespdf.pdf
- Tejedor, F. Javier (2008). Innovación educativa basada en la evidencia (IEBE), I Congreso Internacional de Intercambio de Experiencias de innovación docente universitaria. Universidad de Salamanca, 24-26 de Septiembre de 2008. España.
- Ortega Navas, Ma del Carmen (mayo-agosto 2011). Las nuevas tecnologías como instrumentos innovadores de la educación a lo largo de la vida. *Revista Española de Pedagogía* Vol. 69, No. 249, pp. 323-338

Bibliografía específica sobre Trabajo colaborativo entre pares:

- Artzi, I., McDermott, James, Klein, David, & Lewis, Barbara. (2015). Simulation of an Adaptive E-learning Environment: A Research and Development Platform for Online Instructional Designers, ProQuest Dissertations and Theses.
- Attis, J., Rockinson-Szapkiw, Amanda, Courduff, Jennifer, & Kelly, Isaac. (2014). An Investigation of the Variables That Predict Teacher E-learning Acceptance, ProQuest Dissertations and Theses.
- Canuel, M., Williams, Peter, Jeter, Nari, & Whitemarsh, Darylann. (2015). Modeling Social Constructivist Methodologies in Professional Development for Online Teachers: A Narrative Inquiry, ProQuest Dissertations and Theses.
- Cochran, C., Benuto, Lorraine, Spataru, Alexandru, & Converso, Judy. (2015). Faculty Transitions to Online Instruction: A Qualitative Case Study, ProQuest Dissertations and Theses.
- Cortés Ordóñez, Armando, Barberà Gregori, Elena, & Universitat Oberta De Catalunya. Elearn Center. (2014). Predicting International Critical Success Factors in e-learning: A comparison of four universities from China, Mexico, Spain and USA.
- Flores Alarcia, &, & Arco Bravo, I. (2012). The Impact of ICTs on Lecturer and Student Interaction in University Education Processes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 9(2), 213-228.
- García Tamarit, Consuelo, Badia, Antoni, & Universitat Oberta De Catalunya. Elearn Center. (2015). Aprendizaje colaborativo en grupos virtuales. Relaciones entre condiciones, procesos y resultados de aprendizaje de estudiantes de educación superior en entornos virtuales.
- Garrote Jurado, R., Scheja, M., Christie, M., & Zary, N. (2015). Educational Software in Engineering Education.
- Khan, K., Sims, Roderick, Freer, Kevin, & Bannan-Ritland, Brenda. (2015). Enhancing the Quality of Online Learning Environments: The Value of the Proactive Design for Learning (PD4L) Model, ProQuest Dissertations and Theses.
- Lavigne, G., Díaz López, K., McAnally Salas, M., & Organista Sandoval, L. (2013). Learning and navigating: An exploratory study of the relationships between learning styles and navigational practices in Moodle. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 10(2), 328-343.
- Llorens Cerdà, F., & Capdeferro Planas, N. (2011). Facebook's Potential for Collaborative e-Learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 8(2), 197-210.
- Muñoz, C., & Valenzuela, J. (2014). Escala de motivación por el juego (EMJ): Estudio del uso del juego en contextos educativos. RELIEVE: Revista Electronica De Investigacion Y Evaluacion Educativa, 20(1), RELIEVE: Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa, 2014, Vol.20(1).
- Pineda Báez, C., Hennig, C., & Segovia, Y. (2013). Pedagogical models, collaborative work and interaction on online undergraduate programmes in Colombia: Still some way to go. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 10(2), 431-445.
- Sánchez Santamaría, José; Sánchez Antolín, Pablo y Ramos Pardo, Francisco J. (2012) Usos pedagógicos de Moodle en la docencia universitaria desde la perspectiva de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*. Diciembre 2012. http://rieoei.org/rie_numero=rie60a01&titulo=Usos

Bibliografía específica sobre la plataforma Intelli-Chalk

- Bingyi Cao, Margarita Esponda-Argüero and Raúl Rojas (2011) Development and Evaluation of Interaction System 12th International Conference Mobile Learning 9-11 April 2016, Algarve-Portugal. Institute of Computer Science, Freie Universität Berlin, 14195 Berlin, Germany

accesible en <http://mlearning-conf.org/wpcontent/uploads/2016/04/ML2016.pdf>, consultado el 20.05.2016

Dan-El Neil Vila Rosado, Margarita Esponda-Argüero y Raúl Rojas (2013) PowerChalk: An adaptive E-Learning application. Freie Universität Berlin, Department of Mathematics and Computer Science. Takustrasse 9. 14195 Berlin. Accesible en el siguiente Link, consultado el 20.05.2016

<https://www.mi.fu-berlin.de/inf/groups/agki/publications/Powerchalk/PowerChalk.pdf>

M. Esponda (2008), "*Electronic Voting On-the-Fly with Mobile Devices*", angenommen für Innovation and Technology in Computer Science Education, Madrid.